

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PAT-NO: JP356130978A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56130978 A

TITLE: MANUFACTURE OF SOLID STATE IMAGE PICKUP ELEMENT

PUBN-DATE: October 14, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YONEZAWA, TAKETOSHI

KONDO, SHIGERU

KITAHIRO, ISAMU

OGAWA, KAZUFUMI

YASUDA, YOSHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP55033805

APPL-DATE: March 17, 1980

INT-CL (IPC): H01L031/18, H01L031/10 , H04N009/04 , H01L021/30

US-CL-CURRENT: 257/E31.121

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the reflection of a solid state image pickup element by incorporating the optical characteristics of both an ultraviolet curable resin used for protecting the surfaces of a collar mosaic filter and an image sensor and an ultraviolet curable resin used for bonding both at the time of curing therewith.

CONSTITUTION: A picture element unit 9, a photoelectric film 10, a transparent electrode 11 and a drive unit 12 are formed on a semiconductor wafer 8, a collar mosaic filter 17 is formed on an optical glass substrate 16, and ultraviolet curable resins 14, 18 are covered thereon. After ultraviolet rays are emitted to the resins 14, 18 and cured, ultraviolet curable resin 30 is extended and filled between both, and the resin 30 is cured in the state that both are matched and pressed, and bonded.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—130978

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 31/18
31/10
H 04 N 9/04
// H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
6824—5F
6824—5F
7423—5C
6741—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 固体撮像素子の製造方法

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭55—33805

⑯ 発 明 者 小川一文

⑰ 出 願 昭55(1980)3月17日

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 米澤武敏

⑲ 発 明 者 安田美子

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑳ 発 明 者 近藤茂

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

㉒ 発 明 者 北広勇

㉓ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体ウエハ上に形成されたイメージセンサおよび光学ガラス基板上に形成されたカラーモザイクフィルタの各表面に紫外線硬化形樹脂を塗布する第1の工程。前記イメージセンサおよび前記カラーモザイクフィルタの表面上の紫外線硬化形樹脂に紫外線を照射して硬化させる第2の工程。前記イメージセンサ表面もしくは前記カラーモザイクフィルタ表面に前記紫外線硬化形樹脂と硬化時にほぼ同一の光学的性質を有する紫外線硬化形樹脂を塗布する第3の工程。前記イメージセンサとカラーモザイクフィルタとの間に前記紫外線硬化形樹脂を拡張、充填し、かつ前記イメージセンサのパターンと前記カラーモザイクフィルタのパターンを整合させる第4の工程。前記イメージセンサと前記カラーモザイクフィルタが押圧・整合された状態で前記紫外線硬化形樹脂を硬化させ、

2

前記イメージセンサと前記カラーモザイクフィルタを接着する第5の工程を有することを特徴とする固体撮像素子の製造方法。

(2) 第2および第5の工程が、イメージセンサのワイヤボンディング用のパッド部をマスキングして紫外線を照射し、前記パッド部の紫外線硬化樹脂を除去する工程を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の固体撮像素子の製造方法。

(3) 半導体ウエハ上には複数のイメージセンサが形成されており、かつ光学ガラス基板上には前記イメージセンサに対応する複数のカラーモザイクフィルタが形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の固体撮像素子の製造方法。

(4) 第2の工程が、それぞれのイメージセンサおよびそれぞれのカラーモザイクフィルタの間をマスキングして紫外線を照射して紫外線硬化形樹脂の硬化を防止し、未硬化部分を洗浄にて除去する工程を有し、最終工程において、前記マスキングによつて、半導体ウエハおよび光学ガラス基板が

露出した部分を砥石で切断することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の固体撮像素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は固体撮像素子の製造方法に関し、さらに詳しくは、CCD固体イメージセンサや、BBD固体イメージセンサに対し、それらと別体のモザイクパターンを有するカラーフィルタを、イメージセンサの個々の像素に対応した状態に位置決め接着する方法に関する。

固体撮像素子は、ビデオカメラの小型、軽量化に大きく貢献する素子として期待されているが、一枚の固体撮像素子でカラーカメラを構成するためには、三色フィルタ（例えば、赤、緑、シアン）等をイメージセンサの前面に構成する必要がある。現在はフィルタとしては有機フィルタが多く用いられており、これは、イメージセンサとは別々、光学ガラス上に形成され、フィルタガラスとしてイメージセンサの上に接着されるのが一般である。接着剤としては、光学レンズの接着に広く用い

メント不良等の原因で、カラーS/N比の不良、フリッカの発生さらに著しい場合には色ズレ等を生じてしまう。

また、カラーフィルタおよびイメージセンサの表面は軟質なものが多く、取り扱いによつて容易に傷を生じてしまう。特に、光学ガラスおよびシリコンウエハ上に形成された複数のフィルタ・センサを切断・分離する時にその危険度が高かつた。さらに、カラーフィルタやイメージセンサは耐熱性、耐薬品性も不十分であり、有効な洗浄処理を行なうことも困難であつた。これらの理由で、固体撮像素子においては傷の発生による不良率が高く、これがプロセス上の最大の問題点の一つであつた。

本発明は以上のような従来の問題をすべて解決し、高精度・高品質の固体撮像素子の製造を可能とするものであり、以下に本発明を実施例に基いて説明する。

第1図においてシリコンウエハ1には、4個のイメージセンサ2が形成されており、一方第2図

られている熱硬化形の樹脂を使用すれば、強い接着力を得ることができた。

しかし、ビデオカメラの小型・軽量化の要請に伴つて、イメージセンサの面積も小さくなり、分解能を維持するためには、像素間隔が接近しなければならず、イメージセンサとフィルタの相対位置精度を向上させる必要が生じ、これに対しては、従来の熱硬化形樹脂を用いる接着法では不十分であることがわかつた。

すなわち、接着面面積200 μm^2 程度で、接着剤厚み10 μm 以下、アライメント精度（イメージセンサのパターンとフィルタのモザイクパターンとの相対的位置合せ精度）2 μm 程度を実現する必要があり、そのためには、接着面の押圧とアライメントを同時に行ない、かつ、アライメントが完了した時点で、押圧したまま接着剤を硬化させなければならない。

ところが、従来の熱硬化形樹脂では、10 μm 以下の厚みになつてアライメントを行なうと、徐々に硬化が始まり、接着剤厚みの不均一・アライ

において光学ガラス基板3の上には4個のカラーモザイクフィルタ4が形成されている。

これらは、クリーンなプロセスで製作された後ただちに保護コーティングされることが好ましい。本発明では、低粘度の紫外線硬化形樹脂をスピンコーティングし、紫外線を照射して、硬く一様な保護膜を形成する。この時に使用する紫外線硬化形樹脂としては次の様な性質を備えていることが望ましい。

- (i) コーティング厚さ2 μm 程度で均一なものとする為、粘性は500cps以下がよい。
- (ii) 可視光の透過率はほぼ一様で、なるべく高透過率であることが望ましい。
- (iii) 紫外線を多量に照射すると、フィルタの特性が変化するため、少量の紫外線で硬化する高感度な樹脂であることが望ましい。

ここで注意しなければならないことは、イメージセンサにはワイヤボンディングのためのパッドが設けられており、ここには保護膜があつてはならない。すでに硬化した樹脂を選択的に除去する手

段は公知であるが、本発明においては紫外線硬化樹脂を用いるため、硬化のための紫外線を照射するに際して、ノンコンタクトのマスクを用いて、プロキシミティプリンティングを行えば、パッド部の樹脂を硬化させずに洗浄除去することが可能である。

また発明者らの実験によれば、切断砥石を用いてイメージセンサおよびフィルタを分離する時に、この保護コーティング膜の剥離が生じ易く、後の接着工程で不都合を生じた。そこで第3図・第4図に示すように、やはり紫外線照射時に切断部をマスキングし、未硬化の樹脂を洗浄除去することが有効である。第3図・第4図で斜線を施した部分が保護コーティングされた場所であり、第3図ではパッド部5と切断部6は保護コーティングされていない。また第4図では切断部7が保護コーティングされていない。

次に、第3図の複数のイメージセンサを有するウェハ、および第4図の複数のカラーモザイクフィルタを有する光学ガラス基板は、切断部の保護

コーティングがついていない。

切断加工時には、加工屑等の付着・冷却液による汚染等が生じるが、本発明においては、イメージセンサとカラーモザイクフィルタを紫外線硬化樹脂で保護コーティングしており、切断加工後に効果的な洗浄をほどこすことが可能であり、保護コーティングがない場合に比べて、はるかに歩留りが向上する。

切断加工に次いで、第7図に示すように、イメージセンサ20は下部ステージ21に載置され、カラーモザイクフィルタ22は上部ステージ23に固着される。イメージセンサ20とカラーモザイクフィルタ22はほぼ中心を一致して対向するよう位置決めされるが、カラーモザイクフィルタ22は真空吸着等の手段で保持される必要がある。これに対し、イメージセンサ20は、単に載置するのみでもよいし、あるいは真空吸着等で位置を固定してもよい。この状態でイメージセンサ20のほぼ中央部に、接着用の紫外線硬化樹脂24が適当量滴下される。これには市販されている液

中央で分離される。切断は高速で回転する砥石を用いるのが有効であるが、深い溝を入れた後にブレイクすることも可能であり、その場合には、ダイヤモンドスクライバ、レーザスクライバあるいはダイシングソー等が使用される。

第6図は切断して分離されたイメージセンサの断面を説明するための概略図である。

シリコン基板8の上には、絵素部9、光導電膜10、透明電極11および駆動部12が形成され、保護コーティング14が透明電極11をおおっている。外部リードを接続するワイヤボンディング用のパッド13およびシリコン基板8の周縁部15は、前述のように、マスキングして紫外線を照射することによって、保護コーティングを防止している。

第6図は、同じくカラーモザイクフィルタの断面を説明する概略図であり、光学ガラス基板16上に三色のカラーフィルタをモザイク状に形成したフィルタ膜17の上を保護コーティング18がおおっている。周縁部19は第6図と同様に保護コ

体定量滴下装置等を用いることが有効である。滴下した状態で樹脂はその表面張力で凸状態を保っていることが望ましく、その様な性質の樹脂を選定する必要がある。またこの樹脂は、硬化時にいて、保護コーティングに用いた樹脂とほぼ同一の光学的性質を有することが望ましく、特に屈折率は近いほどよい。

次に上部ステージ23と下部ステージ21は対向面をほぼ平行に保ちながら接近し、第8図に示すように樹脂24を押しひろげながら、イメージセンサ20とカラーモザイクフィルタ22の間に充填させる。この時にカラーモザイクフィルタ22と樹脂24とはカラーモザイクフィルタ22のほぼ中央部で接触をはじめ、それから周辺部へと樹脂が広がっていくために、カラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20との間に気泡を閉じこめることはない。

第8図の状態では上部ステージ23と下部ステージ21を高圧で押しつけて樹脂24を薄くする必要はなく、気泡を閉じこめることなくカラーモザ

イクフィルタ22とイメージセンサ20の間に樹脂24が充填されればよい。

次に、カラーモザイクフィルタ22と上部ステージ23との固着は解除される。たとえば、上部ステージの真空吸着を解除して、上部ステージ23は上方に離脱する。

カラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20のパターンを位置合せするアライメントは、両者を相対的に移動して行が、本実施例ではカラーモザイクフィルタ22を固定し、イメージセンサ20を移動させる場合について説明する。

下部ステージ21がアライメント装置を兼ねている場合には、イメージセンサ20は真空吸着等の手段で下部ステージ21に固着されている必要がある。

アライメント装置が別の装置である場合には、カラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20の間に樹脂24をはさんだ状態を保って一体的に、アライメントのためのステージに移される。

第9図はアライメント装置にセットされた状態

を観察し、両者のパターンの位置合せを行なう。位置合せは両者に設けられた合せマーク部を観察して行なうため、押さえ板26は合せマーク部が観察可能なように透明部を有しておればよい。

アライメント時に、押さえ板26は適当な圧力でカラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20を押圧しておく必要があるが、樹脂24の厚みを十分に薄く、たとえば $10\mu\text{m}$ 以下とすることができれば、そのままの状態、上方より紫外線を照射し、押さえ板26の一部もしくは全体の透明部を通過した紫外線で樹脂24の一部もしくは全体を硬化、接着させられる。アライメント時の押圧が不十分で樹脂24の厚みが十分薄くない場合には、アライメント後に押さえ板26の押圧力を高めてやればよい。

紫外線を照射して樹脂24を硬化させる時に、カラーモザイクフィルタ22の周縁よりはみ出た樹脂はパッド部をおおっている可能性があり、これが硬化した場合には、何らかの手段でパッド上の樹脂を除去しなければならぬ。第9図ではそ

を示すものである。イメージセンサ20はアライメントステージ25に真空吸着等の手段で固着されている。カラーモザイクフィルタ22の上面はこれを固定するための押さえ板26で押圧されている。押さえ板26はカラーモザイクフィルタ22をアライメント動作に対して固定する必要がある。真空吸着等の手段で固着すればよいが、押さえ板26の押さえ面とカラーモザイクフィルタ22の表面が高摩擦抵抗で接触するよう構成すれば、樹脂24が潤滑剤として作用し、カラーモザイクフィルタ22は固定されたままでイメージセンサ20を移動させることが可能である。具体的構成法としては押さえ板26の押さえ面の一部もしくは全面に粘性フィルムを形成することが有効である。

また押さえ板は、その一部もしくは全面が、可視光域および紫外線硬化樹脂24の吸収波長域においてほぼ透明なるよう構成され、アライメント時には、押さえ板26の上方より顕微鏡にてカラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20

の対策としてマスク27を配して、パッド部を紫外線に対してシャヘいし、硬化を防いでいる。

アライメント後、紫外線を照射することによって、樹脂24の少くとも一部は硬化し、カラーモザイクフィルタ22とイメージセンサ20は接着固定されるが、この状態でアライメント装置より取り出し、不要の樹脂は洗浄除去、未硬化の樹脂は紫外線を再照射して硬化させる等の後処理を行なう。

第10図はアライメントおよび紫外線照射の他の実施例である。カラーモザイクフィルタ22は、その外周辺部を押さえ板28によって押圧されており、その中央部29はくり抜かれており、既述の可視光および紫外線に対する透明部を構成している。

一般にカラーモザイクフィルタ22のフィルタ膜面は、光学ガラス基板との熱膨張率の相違により、フィルタ膜面すなわちイメージセンサ20と接する側の面が凸となるようにそっている。またイメージセンサ20も、酸化膜等の影響でカラー

モザイクフィルタ22と接する側の面が凸にそつている。

従つて、第10図の様な構成で両者を押圧すると、両者のそりを効果的に矯正し、樹脂24を薄くすることが容易となる。

第10図の構成ではパッド部には紫外線が照射されないで、硬化後は洗浄によつて周辺の未硬化の樹脂を除去するのみでよい。

さて第11図は接着が完了した固体撮像素子の断面であり、各部の記号は第5図および第6図と共用している。第5図および第6図で示したイメージセンサとカラーモザイクフィルタは間に接着剤30を介して接合されているが、保護コーティング14・18および接着剤30の厚みの和は10 μ m以下となつている。たとえば保護コーティング厚はそれぞれ2 μ m、接着剤厚を5 μ mとすることは容易である。

本発明製造法で接着された固体撮像素子においては、カラーモザイクフィルタとイメージセンサの表面保護に用いた紫外線硬化形樹脂と、両者の

接着に用いた紫外線硬化形樹脂との硬化時の光学的特性を合わせることが容易であり、屈折率の相違による反射が防止され、光透過率の低下は最少限となる。

本発明によつて、固体撮像素子の製造歩留りは著しく向上し、また樹脂の硬化に際しては、紫外線を短時間照射するのみでよいため、製作工数も大いに短縮された。

本発明は、単板形カラー固体撮像素子の小型化、性能向上およびコスト低減に貢献するものである。

4. 図面の簡単な説明

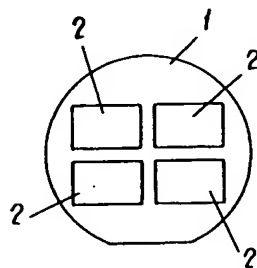
第1図および第2図は本発明にかかる複数のイメージセンサを形成したウエハの平面図および複数のカラーモザイクフィルタを形成した光学ガラス基板の平面図、第3図および第4図は本発明にかかる保護コーティングされたウエハと光学ガラス基板の平面図、第5図および第6図は保護コーティングされたイメージセンサを形成したウエハおよびフィルタの断面図、第7図および第8図はイメージセンサとカラーモザイクフィルタの間に

接着剤を充填させる工程の説明図、第9図および第10図はアライメントおよび硬化の工程の説明図、第11図は接着が完了した固体撮像素子の断面説明図である。

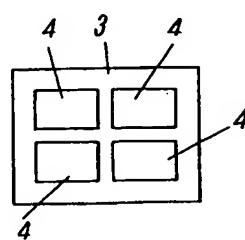
8 …… シリコン基板、9 …… 絵素部、10 …… 光導電膜、11 …… 透明電極、12 …… 駆動部、13 …… ボンディング用パッド、14・18 …… 保護コーティング、15・19 …… 周縁部、16 …… 光学ガラス基板、17 …… フィルタ膜、30 …… 接着剤。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

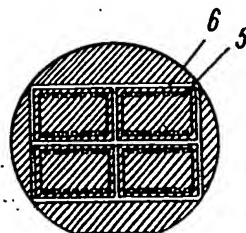
第 1 図



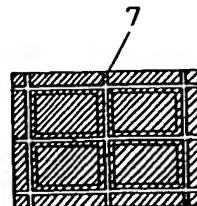
第 2 図



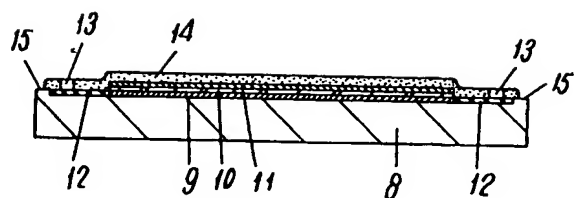
第 3 図



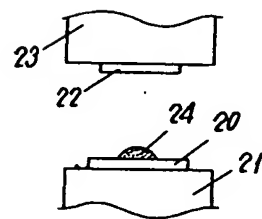
第 4 図



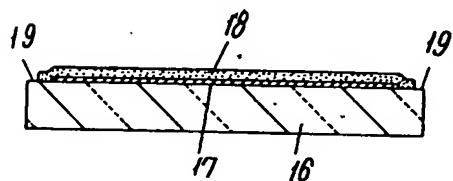
第 5 図



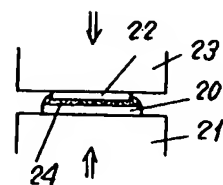
第 7 図



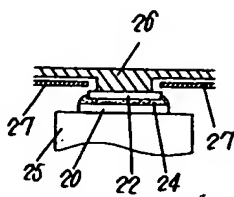
第 6 図



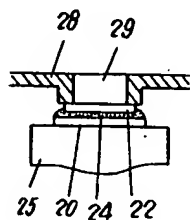
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

